

Covering for drafting rollers

Patent number: DE10260025
Publication date: 2004-07-08
Inventor: ARTZT PETER (DE); AUSHEYKS LARISA (DE);
GRUEN THEO (DE)
Applicant: INST TEXTIL & FASERFORSCHUNG (DE)
Classification:
- **international:** **D01H5/80; D01H5/00;** (IPC1-7): D01H5/80
- **european:** D01H5/80
Application number: DE20021060025 20021219
Priority number(s): DE20021060025 20021219

Also published as:



WO2004057072 (A
EP1576217 (A1)
US2006075738 (A1
AU2003294876 (A1

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10260025

Abstract of corresponding document: **US2006075738**

The invention relates to a covering for drafting rollers of spinning machines, which consists of an outer and of an inner layer. The outer layer (1) is harder than the inner layer (2) and has a thinner wall than that of the inner layer, and the drafting roller is pressed as a pressure roller against a fluted steel cylinder (5). The outer layer loosely (6) surrounds the inner layer whereby enabling the outer layer to move relative to the inner layer.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 102 60 025 A1 2004.07.08

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 102 60 025.2
(22) Anmeldetag: 19.12.2002
(43) Offenlegungstag: 08.07.2004

(51) Int Cl.⁷: D01H 5/80

(71) Anmelder:
Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung
(DITF), 73770 Denkendorf, DE

(72) Erfinder:
Artzt, Peter, Dr.-Ing., 72766 Reutlingen, DE;
Ausheyks, Larisa, Dr.-Ing., 73773 Aichwald, DE;
Grün, Theo, 73257 Köngen, DE

(74) Vertreter:
Canzler, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 85055 Ingolstadt

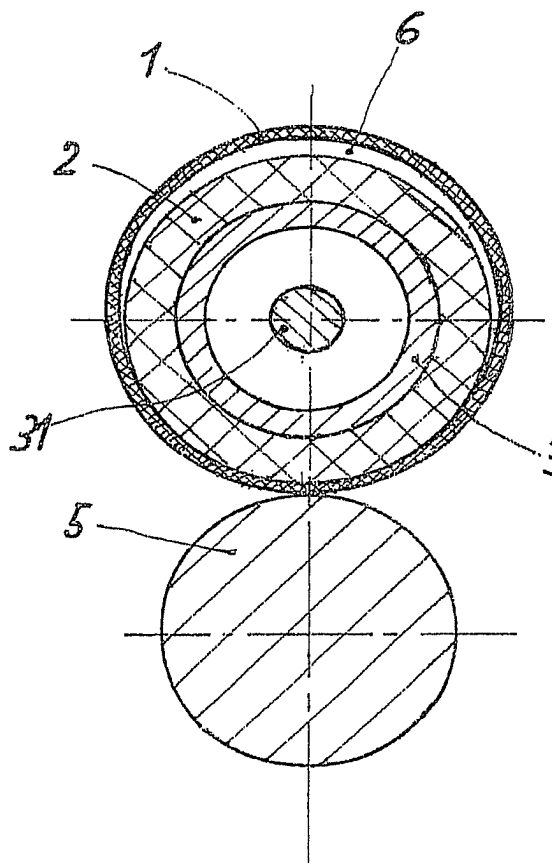
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:
DE 18 88 549 U1
DE 18 15 759 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Belag für Streckwerkswalzen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Belag für Streckwerkswalzen von Spinnereimaschinen, der aus einer äußeren und einer inneren Schicht besteht, wobei die Außenschicht härter und dünnwandiger als die Innenschicht ist und die Streckwerkswalze als Druckroller gegen einen geriffelten Stahlzylinder gedrückt wird. Die Außenschicht umgibt die Innenschicht lose, so daß sich die Außenschicht relativ zur Innenschicht bewegen kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Belag für Streckwerkswalzen von Spinnereimaschinen, der aus einer äußeren und einer inneren Schicht besteht, wobei die Außenschicht härter und dünnwandiger als die Innenschicht ist und die Streckwerkswalze als Druckroller gegen einen geriffelten Stahlzylinder gedrückt wird.

[0002] Beim Verzug von Faserbändern in Streckwerken spielt für die Übertragung der Verzugskräfte auf den Faserverband die Klemmwirkung der Walzenpaare eine entscheidende Rolle. Die Streckwerkswalzenpaare bestehen deshalb aus einem geriffelten Stahlzylinder, dem sog. Unterzylinder, und einem Druckroller, die sog. Oberwalze, der auf den Stahlzylinder durch Belastung gedrückt wird. Dieser Druckroller besitzt in der Regel einen elastischen Belag, so daß keine Klemmlinie entsteht, sondern durch die Verformung des elastischen Belages eine Klemmfläche, die eine wesentlich bessere Faserzurückhaltung bewirkt. Es wird eine gute Klemmwirkung auf den Faserverband ausgeübt, ohne die Fasern zu beschädigen. Erfahrungsgemäß ergeben deshalb weiche Walzenbeläge bessere Verzugsergebnisse, da die Klemmfläche um so größer ist, je weicher der Belag ist. Die weichen Walzenbeläge haben jedoch den Nachteil, daß sie sich sehr schnell abnutzen und nachgeschliffen werden müssen. Dadurch verändert sich die Geometrie der Streckwerkswalze und damit auch die Eigenschaften des Belages, was wiederum sich nachteilig auf die Verzugverhältnisse und damit auf die Garnwerte auswirkt. Das Nachschleifen der Walzenbezüge ist zudem eine recht aufwendige Maßnahme.

[0003] Es ist deshalb bereits versucht worden, durch einen mehrschichtigen Walzenbelag diesem Nachteil Abhilfe zu verschaffen. Durch die DE 185 10 739 U ist ein Druckroller bekannt, dessen elastischer Mantel in mindestens zwei Schichten unterteilt ist, wobei die äußere Schicht als elastische Hülle aus einem dünnen Schlauch gebildet wird, der über den elastischen Mantel des Druckzylinders aufgezogen werden kann. Die Ausbildung der äußeren Schicht als Schlauch erlaubt ein leichtes Überziehen des elastischen Mantels und auch ein leichtes Abstreifen von diesem, wenn diese äußere Umfangsfläche verschlissen ist. Das Festliegen des elastischen Schlauches wird durch die natürliche Reibung zwischen Gummi und Gummi gewährleistet. Diese bekannte Ausführung hat zwar ein leichtes Auswechseln der elastischen äußeren Schicht ermöglicht, konnte jedoch das Problem des schnellen Verschleißes nicht lösen.

[0004] Durch die DE 1 685 634 A1 ist ein Belag für Streckwerkswalzen von Spinnereimaschinen bekannt, der aus zwei aufeinanderliegenden zylindrischen Schichten zusammengesetzt ist, wobei die Außenschicht härter und dünnwandiger ist als die Innenschicht. Die beiden Schichten sind miteinander

verklebt. Dadurch können sehr unterschiedliche Werkstoffe miteinander kombiniert werden, um Wickelbildung und elektrostatische Aufladung zu vermeiden. Es hat sich jedoch gezeigt, daß das Problem der guten Verzugsfähigkeit und des Verschleißes nicht befriedigend gelöst werden konnte. Durch das Verkleben ist das Wechseln der Außenschicht zudem aufwendig.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen und einen Walzenbelag zu finden, der eine hohe Verschleißfestigkeit und Dauerelastizität in der Laufschrift aufweist und damit optimale Verzugsbedingungen über einen langen Zeitraum gewährleistet.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruch 1 gelöst. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß bei einem mehrschichtigen Belag mit einer dünnwandigeren Außenschicht und einer weichen dickeren Innenschicht es darauf ankommt, daß eine Relativbewegung zwischen den beiden Schichten stattfinden kann. Die Walkbewegung des weichen Belages und die dabei erzeugten Spannungenkräfte werden dann nur auf die Innenseite der äußeren dünnwandigen Schicht übertragen, nicht aber auf die Fasern und den Riffelzylinder. Es findet praktisch kaum noch Verschleiß statt, was sich in der mehr als dreifachen Lebensdauer dieser Außenschicht äußert.

[0007] Zweckmäßiger Weise wird die Außenschicht in optimaler Weise auf der einen Seite, der Faserkontaktschicht, den Erfordernissen einer guten Faserklemmung, auf der anderen Seite, der Laufschrift, einem möglichst glatten, reibungsarmen Lauf des elastischen Druckrollers angepaßt.

[0008] Diese Außenschicht kann sowohl als Hülse um den Druckrollerbelag als auch als Riemchen ausgeführt sein. Sie muß lediglich soweit flexibel sein, daß sie sich der Verformung der weichen inneren Schicht anpaßt. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, daß die Außenschicht in Laufrichtung des Faserverbandes, also quer zur Walzenachse möglichst unelastisch, d.h. dehnungsarm und starr sich verhält, während sie in Achsrichtung dehnungselastisch ausgebildet ist, um sich den Unebenheiten des Faserverbandes in Querrichtung anpassen zu können. Es wird auf diese Weise eine ausgezeichnete Klemmung erreicht, die Verschleiß erzeugenden und sich negativ auf den Verzug auswirkenden Spannungenkräfte in der Klemmfläche sind jedoch beseitigt. Eine Fadeneinlage macht die Außenschicht besonders dehnungsarm quer zur Druckwalzenachse, beeinträchtigt jedoch nicht die Dehnbarkeit in Richtung der Walzenachse. Durch eine möglichst glatte Oberfläche der Laufschrift der Außenschicht werden die Spannungenkräfte durch die ermöglichte Relativbewegung zwischen Außenschicht und Innenschicht abgebaut.

[0009] Für eine hohe Liefergeschwindigkeit ist es zweckmäßig, eine als Riemchen ausgebildete Außenschicht zu verwenden und dieses Riemchen

durch eine Umlenkschiene zu führen. Zusätzlich kann diese Umlenkschiene noch Seitenborde zur sicheren Führung aufweisen. Bei hohen Liefergeschwindigkeiten hat es sich auch als besonders vorteilhaft für einen störungsfreien Lauf erwiesen, wenn das Riemchen unter einem Winkel $\alpha > 30^\circ$ zur Ebene des Faserverbandes vom Druckroller abläuft.

[0010] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert. Es zeigen:

[0011] **Fig. 1** den erfindungsgemäßen Aufbau des zweischichtigen Walzenbezuges im Längsschnitt,

[0012] **Fig. 2** einen Querschnitt durch die Vorrichtung gemäß **Fig. 1**.

[0013] **Fig. 3** die Ausführung der Außenschicht als Riemchen.

[0014] **Fig. 4** schematisch den Aufbau der Außenschicht mit einer Einlage zur Versteifung in Richtung quer zur Achse des Zylinders.

[0015] **Fig. 5** die Führung des Riemchens mittels einer Umlenkschiene im Schnitt.

[0016] **Fig. 6** eine Draufsicht zu **Fig. 5**.

[0017] In den **Fig. 1** und **2** ist über dem Streckwerkszylinder **5** ein Druckroller **3** angeordnet, der einen Belag **2** aufweist, der in üblicher Weise mit dem Druckroller **3** fest verbunden ist. Über diesen Belag **2** als Innenschicht ist ein weiterer Belag **1** als Außenschicht vorgesehen. Diese Außenschicht besteht aus einer dünnwandigen Hülse **1** aus flexiblem Material, das jedoch entschieden härter als das Material der Innenschicht **2** ist. Diese Hülse **1** ist locker über die Innenschicht **2** des Druckrollers **3** gestülpt, so daß sich ein Zwischenraum **6** in dem nicht belasteten Bereich zwischen Innen- und Außenschicht bilden kann. Wesentlich ist, daß sich die Hülse **1** relativ zur Innenschicht **2** des Druckrollers bewegen kann. Die Innenschicht **2** ist dagegen wie üblich fest auf den Druckroller **3** aufgezogen.

[0018] Unter der Belastung des Druckrollers **3** wird die weiche Innenschicht **2** auf den Streckwerkszylinder **5** gedrückt und verformt, so daß keine linienförmige Berührung mit dem Streckwerkszylinder **5** stattfindet, sondern eine Flächenauflege erfolgt. Da die Außenschicht **1** flexibel aber hart ist, paßt sie sich der Verformung der Innenschicht **2** an, ohne selbst jedoch zusammengedrückt zu werden. Bei der Außenschicht **1** wird im Gegensatz zur Innenschicht keine Walkarbeit geleistet. Die durch die Verformung der Innenschicht **2** erzeugte Klemmfläche wird durch die Außenschicht **1** weitergegeben, so daß der für den Verzug vorgesehene Faserverband mittels dieser Klemmfläche beim Durchlaufen des Walzenpaares **3** und **5** geklemmt wird.

[0019] Bei den üblichen Druckwalzenbezügen wird durch den weichen elastischen Belag eine Klemmfläche gebildet, die eine gute Klemmwirkung erzeugt. Durch die Walkarbeit des Belages entstehen jedoch Spannungen im Bereich der Klemmfläche, die sich auf den Faserverband beim Verzug negativ auswirken und auch den bekannten hohen Verschleiß des Belages verursachen. Die Anordnung einer äü-

ßeren Schicht, die flexibel sich der Verformung des weichen und elastischen Belages des Druckrollers anpaßt, jedoch durch ihre geringe Stärke und größere Härte keine oder nur eine ganz geringe Walkarbeit erzeugt, hat überraschend zu dem Ergebnis geführt, daß diese Außenschicht eine ganz erheblich größere Standfestigkeit aufweist und auch die weiche Innenschicht keine der üblichen Verschleißerscheinungen zeigt. Bei umfangreichen Versuchen hat sich gezeigt, daß die Außenschicht selbst nach dreifacher Laufzeit noch immer ohne jede Probleme lief und nicht ausgetauscht werden mußte. Die Verzugswerte konnten durch den Einsatz der Außenschicht auch gegenüber neuen herkömmlichen Bezügen sogar verbessert werden. Es ist anzunehmen, daß dieses überraschend Ergebnis darauf zurückzuführen ist, daß die durch die Walkarbeit der weichen und elastischen Innenschicht **2** des Druckrollers **3** bedingten Spannungen sich nicht auf den geklemmten Faserverband auswirken können. Diese Spannungen werden durch die mögliche Relativbewegung zwischen der weichen Innenschicht **2** und der glatten laufschiene **102** der Außenschicht **1** abgebaut. Zwischen den Fasern und dem Streckwerkszylinder **5**, so wie der Außenschicht findet keine Relativbewegung statt, so daß die Klemmung fast ausschließlich im Haftreibungsbereich stattfindet. Ein Verschleiß durch Gleiten kann somit nicht eintreten.

[0020] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den **Fig. 1** und **2** ist die Außenschicht als zylindrische Hülse **1** ausgeführt. Sie kann aber auch als Riemchen ausgeführt werden. Sowohl diese zylindrische Hülse **1**, als auch ein Riemchen **10** oder **100**, kann im Falle des Verschleißes problemlos ausgewechselt werden. In **Fig. 3** ist ein Riemchen **10** gezeigt, das den Druckroller **3** mit seiner weichen, elastischen Innenschicht **2** umgibt und durch eine Umlenkschiene **4** geführt wird. Die Ausbildung als Riemchen **10** oder **100** und dessen Führung mittels der Umlenkschiene **4** hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn hohe Liefergeschwindigkeiten gefahren werden.

[0021] Es ist zu berücksichtigen, daß bedingt durch den jeweiligen Verzug die das Lieferwalzenpaar bildenden Streckwerkswalzen **3** und **5** etwa 20 bis 30 mal schneller laufen als die vor dem Hauptverzugsfeld angeordneten Walzenpaare, die üblicherweise mit Faserführungsriemchen umgeben sind. Diese bekannten Faserführungsriemchen haben sich als ungeeignet für die Verwendung als Außenschicht **1** am Ausgangswalzenpaar **3** und **5** erwiesen. Diese Riemchen sind nicht nur zu weich, sondern auch sonst in ihren Eigenschaften ungenügend. So hat sich beispielsweise gezeigt, daß es darauf ankommt, daß die Außenschicht **1** bzw. das Riemchen **10** in der Laufrichtung des Faserverbandes **F** quer zur Walzenachse **31** möglichst unelastisch und starr ist, so daß es sich nicht dehnen kann. Selbstverständlich läßt sich im physikalischen Sinne nicht jegliche Dehnung ausschalten, jedoch sollte diese so gering wie möglich sein.

[0022] **Fig. 4** zeigt den Aufbau einer Außenschicht **1**, **10** oder **100**, die speziell auf diese gewünschten Eigenschaften ausgerichtet ist. Die als Hülse **1** oder Riemchen **10** bzw. **100** ausgebildete Außenschicht setzt sich aus mehreren Schichten zusammen: aus einer Faserkontaktschicht **101** und einer Laufschiene **102**. Zwischen beiden Schichten **101** und **102** ist zur Versteifung in Längsrichtung eine Fadeneinlage **103** angeordnet, die sowohl mit der Faserkontaktschicht **101**, als auch mit der Laufschiene **102** fest verbunden ist. Die Faserkontaktschicht **101** ist in ihrer Oberfläche sowie in ihrem Material auf den Kontakt mit dem Faserverband **F** für die Aufnahme der beim Verzug notwendigen Rückhaltekräfte ausgelegt. Sie hat beispielsweise eine größere Rauigkeit zur Ausübung von Haftreibung auf den Faserverband als die Laufschiene **102**. Diese ist mit einer glatten, das Gleiten begünstigenden Oberfläche versehen, um der Innenschicht **2** eine Relativbewegung zu ermöglichen. Die Fadeneinlage **103** versteift das Riemchen **10** in Laufrichtung, so daß eine Dehnung praktisch nicht möglich ist. Quer zur Laufrichtung, das heißt in Richtung der Druckrollerachse **31** bleibt jedoch die Dehnbarkeit erhalten. Das Riemchen kann sich den Unebenheiten des verzogenen Faserverbandes **F** anpassen, so daß stets eine gute Klemmung gewährleistet ist. Trotz dieser Mehrschichtigkeit der Außenschicht darf diese natürlich nicht zu dick sein, um ihr eine gute Flexibilität zur Anpassung an die Verformung der Innenschicht **2** zu geben. Eine Gesamtstärke von 0,8 bis 1,0 mm hat sich dabei sowohl hinsichtlich der Standfestigkeit als auch der Verzugsergebnisse bewährt.

[0023] Bei der Ausführung gemäß **Fig. 6** ist ein Riemchen **100** durch eine Umlenkschiene **4** geführt. Um einen leichten Lauf des Riemchens **100** zu gewährleisten, ist die Umlenkschiene **4** nicht nur gerundet, sondern zusätzlich mit einer reibungsarmen Beschichtung versehen. An diese Umlenkschiene **4** schließt sich ein Käfig **42** an mit Führungsborden **41**. Durch diesen Käfig **42** und seine Führungsborde **41** ist der Raum zwischen der Umlenkschiene **4** und der Streckwerkswalze **3** gekapselt, so daß Flugansammlungen in diesem Raum vermieden werden. Das Riemchen **100** läuft von der Streckwerkswalze **3** in einem Winkel α gegenüber der Ebene des Faserverbandes **F** ab. Dadurch werden Turbulenzen und Flugbildung im Austrittsbereich des Faserverbandes **F** vermieden. Der Käfig **42** wird an der Halteschiene **44** über Druckfedern **43** abgestützt, so daß die Umlenkschiene **4** eine Spannung auf das Riemchen **100** ausübt. Die Seitenborde **41** dienen zur seitlichen Führung des Riemchens. Auch bei dieser Ausführung ist ein leichtes und schnelles Austauschen des Riemchens **100** möglich. Durch Zurückdrücken der Umlenkschiene **4** wird das Riemchen **100** entlastet und kann auch leicht über die Seitenborde **41** hinweggehoben werden. Diese Seitenborde **41** dienen neben der Abkapselung des Raumes zwischen Druckroller **3** und Umlenkschiene **4** auch zur seitli-

chen Führung des Riemchens **100**. Wird die Außenschicht des Druckrollers asymmetrisch zum Faserverband **F** angeordnet, so kann die Außenschicht gewendet werden, so daß die linke Seite sich auf der rechten Seite befindet und somit der Faserverband **F** über eine unbenutzte Fläche der Außenschicht läuft.

Bezugszeichenliste

1	Hülse
10, 100	Riemchen
101	Faserkontaktschicht
102	Laufschiene
103	Fadeneinlage
2	Innenschicht, Walzenbezug
3	Druckroller
31	Achse Druckroller
4	Umlenkschiene
41	Seitenborde
42	Käfig
43	Druckfeder
44	Halteschiene
5	Streckwerkszylinder
6	Zwischenraum
α	Ablaufwinkel
F	Faserverband-Ebene

Patentansprüche

1. Belag für Streckwerkswalzen von Spinnereimaschinen, der aus einer äußeren und einer inneren Schicht besteht, wobei die Außenschicht härter und dünnwandiger als die Innenschicht ist und die Streckwerkswalze als Druckroller gegen einen geriffelten Stahlzylinder gedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenschicht (**1, 10, 100**) die Innenschicht (**2**) lose umgibt, so daß sich die Außenschicht (**1, 10, 100**) relativ zur Innenschicht (**2**) bewegen kann.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die der Innenschicht (**2**) zugewandte Seite der Außenschicht (**1, 10, 100**) reibungsarm ausgeführt ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht als Hülse (**1**) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht als Riemchen (**10, 100**) ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (**1, 10, 100**) quer zur Walzenachse (**31**) dehnungsarm und in Achsrichtung dehnungselastisch ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Außenschicht (1, 10, 100) durch eine Fadeneinlage (103) verstärkt ist, die quer zur Achse (31) des Druckrollers (3) verläuft.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (1, 10, 100) mehrere Schichten (101, 102, 103) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (1, 10, 100) eine der Innenschicht (2) der Streckwerkswalze (3) zugewandte Laufschiene (902) und eine Faserkontaktschicht (101) aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Laufschiene (102) und der Faserkontaktschicht (101) eine Fadeneinlage (103) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufschiene (102) eine glatte, das Gleiten begünstigende Oberfläche aufweist.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Führung des Riemchens (10, 100) eine Umlenkschiene (4) vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Riemchen (10, 100) in Berührung kommende Oberfläche der Umlenkschiene (4) gerundet und reibungsarm ausgeführt ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkschiene (4) federnd gelagert ist, so daß sie eine Spannkraft auf das Riemchen (10, 100) ausübt.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkschiene (4) Seitenborde (41) zur seitlichen Führung des Riemchens (10, 100) aufweist.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Riemchen (10, 100) beim Abfließen von der Streckwerkswalze (3) aus der Ebene des Faserverbandes (F) herausgeführt wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Riemchen (10, 100) vorzugsweise unter einem Winkel $\alpha > 30^\circ$ zur Ebene des Faserverbandes (F) abläuft.

17. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der vom Riemchen (10, 100) umschlossene Raum zwischen Umlenkschiene (4) und Streckwerkswalze

(3) seitlich gekapselt ist.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenschicht (1, 10, 100) asymmetrisch zum Faserverband (F) angeordnet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

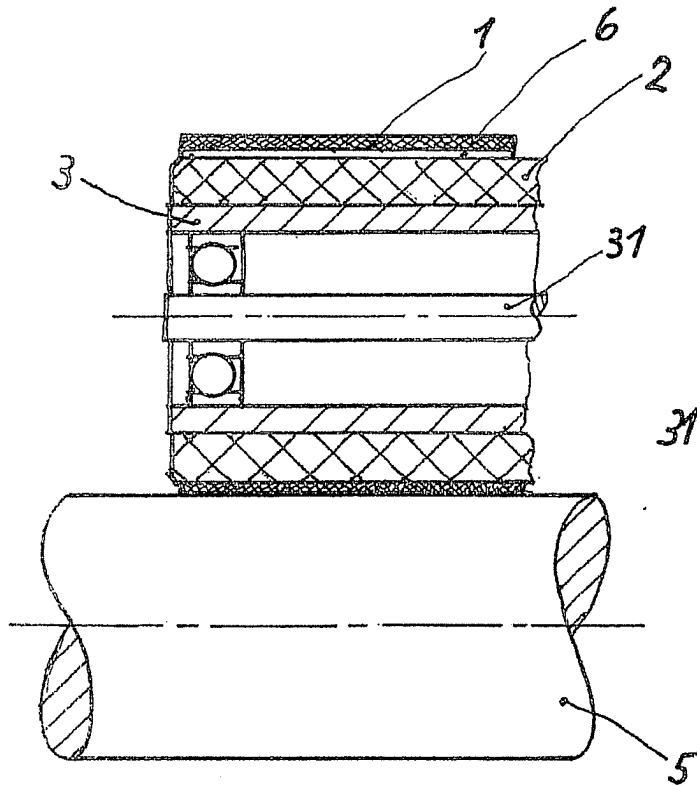


Fig. 1

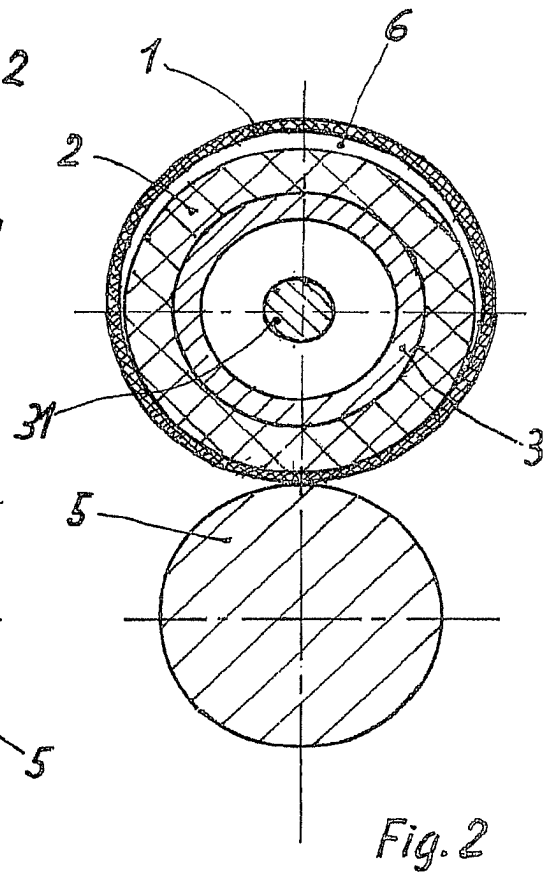


Fig. 2

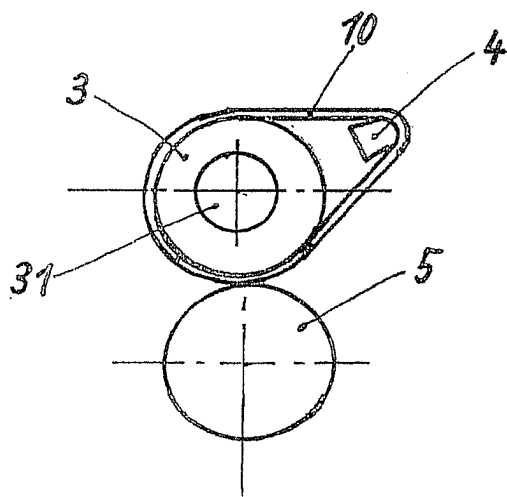


Fig. 3

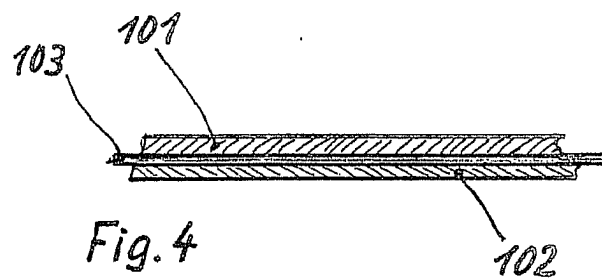


Fig. 4

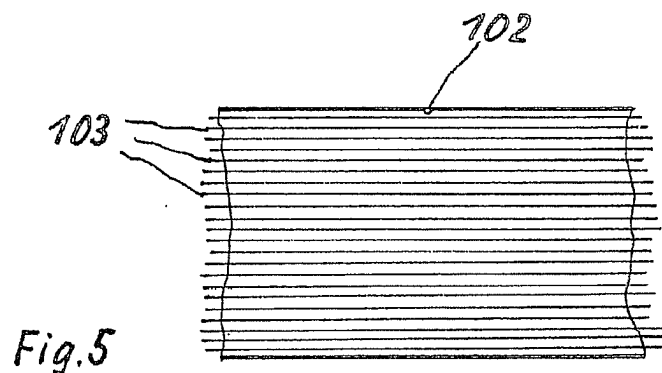


Fig. 5

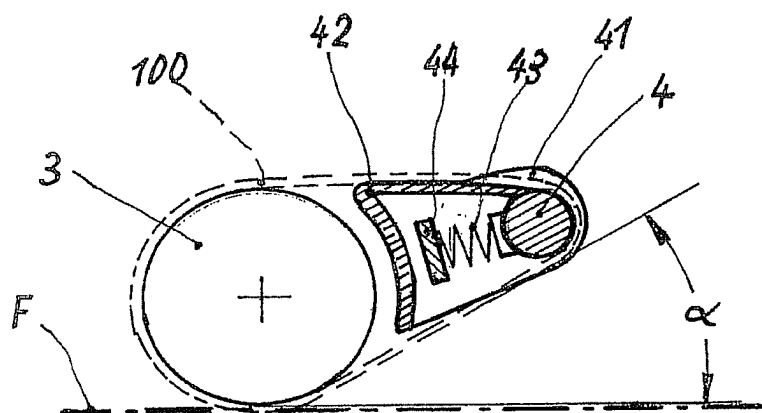


Fig. 6

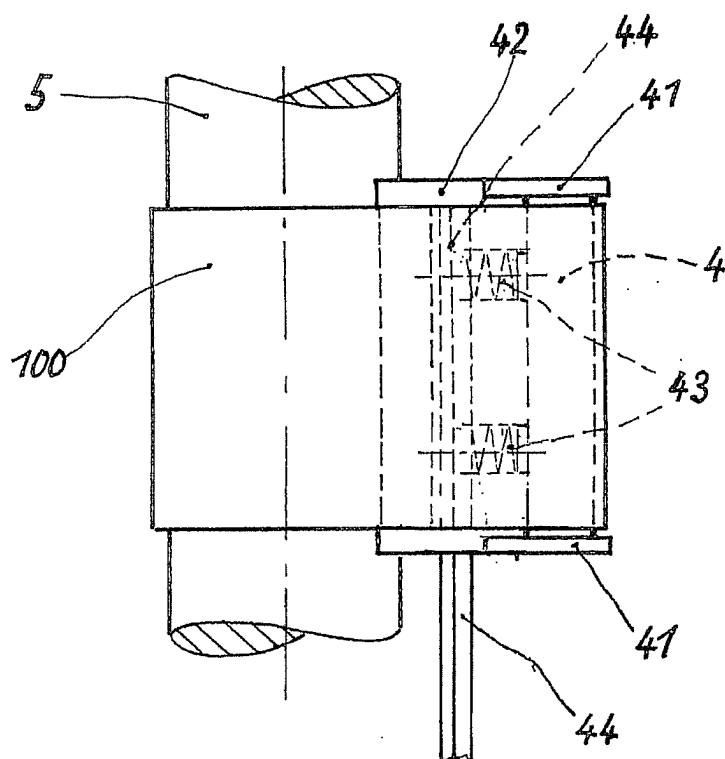


Fig. 7